

УДК 616.5-003.92-089

DOI 10.11603/bmbr.2706-6290.2020.2.11276

Р. К. Волков¹, Т. І. Толокова¹, Н. С. Вадзюк²*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України¹
ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України»²***НОВІ ПІДХОДИ ДО ЛІКУВАЛЬНОЇ КОРЕКЦІЇ ОПІКОВИХ РУБЦЕВИХ
ДЕФОРМАЦІЙ ШКІРИ****Нові підходи до лікувальної корекції опікових
рубцевих деформацій шкіри**Р. К. Волков¹, Т. І. Толокова¹, Н. С. Вадзюк²*Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України¹**ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН
України»²*

Резюме. Деформації шкіри, спричинені опіковою травмою, викликають розвиток стійкого порушення захисного бар'єра тканин із розвитком адаптивної імунологічної дисфункції й залишаються актуальною проблемою пошуку ефективних шляхів усунення змін.

Мета дослідження – оцінити ефективність корекції опікових рубців при різних ступенях ушкодження шкіри з використанням лазерогенезису та встановити кореляційний зв'язок між утворенням патологічних післяопераційних рубців шкіри та вчасним застосуванням у комплексному підході лазерної установки Nd Yag 1064 nm Cutera (США).

Матеріали і методи. Під спостереженням перебувало 49 пацієнтів, які звернулись за допомогою до клініки лазерної косметології «Моне» (м. Тернопіль). Для обстеження вибрано 25 пацієнтів зі свіжими опіковими рубцями, 12 – із сформованими рубцями, 12 – із застарілими гіпертрофічними та келоїдними рубцями у групі порівняння.

Результати. Наші дослідження показали ефективність застосування комплексного впливу лазерогенезису за допомогою лазерної установки Nd Yag 1064 nm Cutera (США) для лікування опікових рубців шкіри, що сприяло відновленню тканин з ідентичною до початкової анатомічної структури з естетичними та функціональними атрибутами, властивими неушкодженій тканині.

Висновки. Корекція рубців різних термінів дозрівання за допомогою процедури лазерогенезису лазером Nd Yag 1064 nm Cutera (США) виявилася доведено дієвою як самостійна терапія для свіжих, так і для застарілих рубців у комплексі з кріодеструкцією з наступною ксенопластикою та ін'єкціями стероїдних препаратів.

Ключові слова: лазерогенезис рубців; післяопікові, гіпертрофічні келоїдні рубці; профілактика рубцетворення.

**New approaches to therapeutic correction of burn scar
deformation of the skin**R. K. Volkov¹, T. I. Tolokova¹, N. S. Vadziuk²*I. Horbachevsky Ternopil National Medical University¹
Institute of Traumatology and Orthopedics of the National
Academy of Medical Sciences of Ukraine²*

e-mail: tolokova@tdmu.edu.ua

Summary. Deformations of the skin after a burn injury cause the development of a persistent violation of the protective tissue barrier with the development of adaptive immunological dysfunction and remain an urgent problem of finding effective ways to eliminate changes.

The aim of the study – to evaluate the effectiveness of the correction of burn scars at various degrees of skin damage using laser genesis and to establish a correlation between the formation of pathological postoperative scars and the timely use of a laser device in an integrated approach Nd Yag 1064 nm Cutera (USA).

Materials and Methods. There were 49 patients under observation who sought help at the Clinic of Laser Cosmetology "Monet" (Ternopil). The examination included 25 patients with fresh burn scars, 12 with formed scars, 12 with obsolete hypertrophic and keloid scars in the comparison group.

Results. Our studies have shown the effectiveness of the use of a complex effect of laser genesis using a Nd Yag 1064 nm Cutera laser device (USA) for the treatment of burn scars of the skin, facilitated the restoration of tissues with an identical original anatomical structure with aesthetic and functional attributes inherent in intact tissue.

Conclusions. Correction of scars of different maturation periods using the laser genesis procedure with the Nd Yag 1064 nm Cutera laser (USA) proved to be effective as an independent therapy for both fresh and obsolete scars in combination with cryodestruction followed by xenoplasty and injections of steroid drugs.

Key words: laser genesis of scars; post-burn; hypertrophic keloid scars; prevention of scar formation.

ВСТУП

Загоєння шкірних ран – це складний процес, що продовжує привертати увагу науковців унаслідок широкого розповсюдження даної патології

без тенденцій до зменшення [1]. Ушкодження шкіри, що досягає сосочкового шару дерми, загоюється з формуванням нової структури – рубця [2].

©Р. К. Волков та ін., 2020

Проблема формування патологічних післяопікових рубців шкіри не втрачає своєї гостроти, незважаючи на різноманіття існуючих методів і лікарських препаратів та залишається актуальною й недостатньо вивченою у сучасній медичній практиці, що привертає увагу дослідників для винайдення більш ефективних підходів лікування та профілактики цієї патології [3].

Розвитку рубців після перенесених дермальних опіків сприяє рановий процес, запальна відповідь, спотворена природна резистентність та ранова інфекція, що створює певні особливості у визначенні лікувальної тактики саме цих ран. Опікова травма порушує захисний бар'єр шкіри і викликає розвиток імунологічної дисфункції, призводить до значного зниження популяцій лімфоцитів, так званої адаптивної дисфункції імунної системи [4].

Будь-які рубці є досить значущими несприятливими факторами щодо психоемоційного статусу пацієнтів, їх якості життя аж до формування дисморфобії. Дана обставина зумовлена перш за все тим, що рубець відрізняється за зовнішнім виглядом від навколишньої шкіри, і будь-яка його локалізація визначає так зване поняття «косметичного дефекту», таким чином, сама наявність будь-якого рубця на шкірі вже певного роду естетична проблема [5].

Ушкоджена деструктивними термічними впливами шкіра є органом із розгалуженою сіткою судин і нервів для відновлення функції та вимагає забезпечення фізіологічно адекватного рівня репаративного впливу за індивідуальними кількісно-якісними системними критеріями [6]. У багатокомпонентній системі клітинної регуляції процесів репарації важлива роль належить ростовим факторам, які стимулюють ділення і диференціацію різних клітин і слугують основними переносниками мітогенного сигналу. Участь факторів росту, як регуляторів фізіологічного та патологічного ангиогенезу і фіброгенезу, визначає їх первинну роль у розвитку грануляційної тканини як прояв формування рубців [7]. Це належить враховувати й на етапі вибору комплексного методу відновлювального впливу на рубцевий масив, а далі – на усіх наступних етапах клінічного застосування корегуючої методики.

Упровадження фракційної лазерної технології у середині 2000 років зумовило революцію в лікуванні рубців і поступово реформує сфери процедурної пластичної хірургії та реабілітації травм, у тому числі й спричинених опіками [8].

Очікуваним результатом лікувальної корекції рубцевого процесу, що утворився після термічного ушкодження, є повне відновлення тканин з ідентичною до початкової анатомічної структури з естетичними та функціональними атрибутами, влас-

тими для цих тканин до впливу деструктивного чинника. Проте закономірним фіналом відновлення ушкодження шкіри унаслідок опіків є формування недиференційованої сполучної тканини, рубця з характерними порушеннями [9].

Ефективна регуляція клітинних функцій під час відновлення шкіри після травми є складною і критично залежить від взаємодії клітин із позаклітинним матриксом та може бути змінена на кожному етапі й у часі процесу загоєння ран вдало підібраними репаративними впливами. Тільки лазерний генезис поєднує в собі переважне нагрівання мікросудинної оболонки та м'яке нагрівання дерми, щоб відновити текстуру шкіри, зменшити розмір пор, зменшити дифузне почервоніння і відновити еластичність.

У механізмі впливу лазерогенезису на рубцеву тканину важливим для клініцистів є абсолютна відсутність ризику ушкодження епідермісу через наявність у ній хромофору (клітини-мішені) для лазерного променя. Цей факт дозволяє використовувати його навіть для келоїдних рубців, що як відомо, можуть непрогнозовано реагувати на будь-які ушкоджувальні впливи.

Дослідження в цій спеціалізованій сфері тривають досі й на деякі питання досі немає відповідей. Однак краще розуміння комплексної взаємодії репаративних факторів дає основу для розробки нових та ефективних методів лікування ран. Важливим і на даний час відкритим питанням залишається обґрунтованість вибору адекватного комплексу лікувально-корегувальних заходів [10].

Метою дослідження було оцінити ефективність корекції опікових рубців при різних ступенях ушкодження шкіри з використанням лазерогенезису та встановити кореляційний зв'язок між утворенням патологічних післяопераційних рубців шкіри й вчасним застосуванням у комплексному підході лазерної установки Nd Yag 1064 нм Cutera (США).

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

У дослідженні взяли участь 49 пацієнтів, які звернулись за допомогою до клініки лазерної косметології «Моне» (м. Тернопіль) для надання допомоги, що відповідає вимогам з проведення медичної діяльності (ліцензія МОЗ України № 638 702). Ми вивчали ефективність використання лазерогенезису в комплексному лікуванні рубців, які утворились унаслідок впливу термічних факторів.

В обстеження увійшли 25 пацієнтів зі свіжими (до 5 днів після загоєння) опіковими рубцями – від рожевого до яскраво червоного кольору, другу групу становили 12 пацієнтів із сформованими рубцями (20–30 днів після епітелізації) зі збереженим активним запальним процесом, що проявляється

наявністю посиленої васкуляризації, 12 хворих – із застарілими гіпертрофічними та келоїдними рубцями (1–3 роки після травми) склали групу порівняння.

Огляд пацієнтів починали із загальної оцінки зовнішнього вигляду рубця. Для цього використали Універсальну шкалу оцінки післяопікових рубців (Н. Н. Фісталь), яка є модифікацією Ванкуверської шкали Vancouver Scar Scale (M. J. Baryza, G. A. Baryza, 1995), в яку включені усі найважливіші симптоми. При первинному огляді визначали суму балів (максимально – 32), стан рубцевої тканини вносили до протоколу і фіксували фотозображенням.

Оцінювали площу ділянок дифузної сітки дрібних патологічно розширених капілярів мікросудинного русла у вигляді крапок (відсутня – 0 балів, до 25 % загальної площі рубця – 1 бал, до 50 % загальної площі рубця – 2 бали, до 75 % загальної площі рубця – 3 бали) та яскравість гіперемії патологічно розширених капілярів (немає – 0 балів, блідо-рожевий – 1 бал, червоний – 2 бали, червоно-фіолетовий – 3 бали).

Лазерний генезис – це режим доставки лазерів Nd: YAG (1064 нм) із запатентованою імпульсною структурою, призначений для безпечного та ефективного лікування усіх типів шкіри.

Ми адаптували кількість лікувальних процедур, параметри імпульсів відповідно до індивідуальних особливостей рубців пацієнтів різних дослідних груп та їх індивідуальних реакцій на процедури, що утворило основний дует підходів до лікування значних травматичних шрамів у сучасній практиці. Також формувалася відповідний для кожної категорії алгоритм поєднання усіх використаних нами інвазивних та неінвазивних методик відповідно для кожної дослідної групи пацієнтів із урахуванням впливу можливих особливостей соматичного анамнезу та способу життя.

У середньому процедура лазерогенезису визначалася із розрахунку 2–5 хв на рубець розміром 1 см². Параметри при роботі з рубцями варіюють у межах: потужність імпульсу – 13–18 Дж/см², тривалість імпульсу – 0,3–0,5 мс, частота подання імпульсу – 2–7 Гц, діаметр плями лазера – 5 мм. Періодичність проведення процедур становила 2–4 тижні. Кількість процедур на курс варіювала залежно від давності та виду рубця в межах від 1 до 10 процедур.

Результати проведеного лізерогенезису оцінювали безпосередньо перед кожною наступною процедурою, через 2 тижні після останньої процедури. Повторні огляди проводились через 2 і 4 місяці після проведеного курсу лікування, з наступним порівнянням суми балів із попереднім визначенням.

Дослідження відповідає сучасним вимогам морального та етичного стандарту стосовно поло-

жень законодавчих актів України. Статистичну обробку матеріалів проведено з використанням пакетних програм Statistica 6.0 (StatSoft, США) і MedCalc.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ

При вивченні впливу лазерогенезису доведено, що завдяки поглинанню лазерних променів оксигемоглобіном у судинах поверхневого шару під час процедури Laser Genesis відбувається коагуляція розширених капілярів і відповідно корекція червоного кольору, зменшення проявів запального процесу в шкірі. Цей факт був визначальним для вибору даної методики корекції рубців, адже увесь процес формування рубця є істинно запальним, і усі без винятку рубці на певному етапі свого формування характеризуються суб'єктивними та об'єктивними клінічно активними ознаками запального процесу, з проявами у вигляді рожево-червоного кольору поверхні місця ураження, набряку, свербіжу, болю, порушення функції.

Характерним для опікового ураження виявилось гнійно-демаркаційне запалення з наступним загоєнням і рубцюванням, яке визначало результат такого ушкодження з місцевим утворенням рубця, причому величина й характер останнього залежали від обраної комплексної лікувально-профілактичної тактики. У випадках радикального хірургічного лікування, яке в анамнезі було проведено 21 (42,9 %) пацієнтів, що сформували групи дослідження, вдалось абортувати деякі фази запального процесу й домогтися швидкого відновлення втраченого шкірного покриву, але повністю уникнути формування рубця виявилось неможливим.

У першій групі – 25 пацієнтів: 20 було проведено 3 процедури, 2 пацієнтам – 1 процедуру й у 3 – 2 процедури. Необхідна кількість процедур визначалась суб'єктивним задоволенням результатом самих пацієнтів та об'єктивною оцінкою згідно з рядом характеристик. Інтервал між процедурами в середньому становив 2,5 тижні. У зв'язку зі свіжістю рубців їх реакція на процедуру (активна гіперемія, що змінюється зблідненням) була добре вираженою, тому необхідна кількість імпульсів обмежувалась 150 імпульсів на 1 см², тривалість процедури сягала до 3 хв на 1 см². Через те, що усі рубці цієї дослідної групи характеризувались яскраво вираженою постзапальною васкуляризацією, тривалість імпульсу становила 0,5 мс, адже саме така тривалість його максимально поглинається оксигемоглобіном мікросудинного русла шкіри. Частота подання імпульсів корегувалась відповідно до розміру рубця і становила для рубців 1–3 см² – від 1,5 до 2 Гц, а для рубців від 3 см² – від 3 до 7 Гц. Потужність лазерного променя у цій групі була 13–15 Дж/см².

З перших годин впливу термічного опікового агента, зона мікроциркуляторних розладів шкірного покриву в місці травматизації не тільки відіграє важливу роль у формуванні остаточної глибини опікового ураження, але і є джерелом основних метаболічних порушень в організмі. У міжклітинну речовину цієї зони надходять клітинні метаболіти, продукти розпаду клітин, тут здійснюються «складання» білкових макромолекул і початок регенерації тканин. Тому ефективність проведеного лікування визначається ступенем його впливу на морфофункціональну активність системи «мікросудини-інтерстиціум», що забезпечується саме лазерогенезисом.

Ефективність проведеного лікування оцінювали візуально та фіксували фотографуванням (рис. 1).

Для визначення змін патологічної запальної васкуляризації та неоангіогенезу було використано візуальну оцінку дерматоскопічних знімків, проведених до першої процедури лазерогенезису та через 2 тижні після останньої процедури.

Подаємо для порівняння дані до першої процедури як початкові та дані через 2 тижні після останньої процедури (останньою вважаємо визначену згідно з кількістю процедур у середньому в групі), що визначені як середнє арифметичне даних усіх учасників дослідження цієї групи (табл. 1).

Отже, при оцінці дерматоскопічних змін показники патологічної васкуляризації ділянки рубців зменшилися з 4-х до 1-го бала, тобто на 75 % після проведеного курсу процедур лазерогенезису.

Зменшення площі гранулюючих ран і, як наслідок цього, зменшення кількості необхідних процедур відбувалися за рахунок швидкої епітелізації поверхневих опіків, поліпшення локального крово-

току, відсутності вторинного поглиблення ран і некрозів, а також посилення повноцінності крайової та острівкової епітелізації опікових ран, які були спричинені більш глибоким деструктивним впливом травмуючого чинника.

У другій групі х пацієнтів із рубцями (20–30 днів після епітелізації ран) лазерогенезис проводили у 8 з них – 5 процедур, у 2 пацієнтів – 3 процедури і у 2 – виконано 4 процедури. Ми врахували початок процесу ремоделювання – це остання фаза загоєння ран та ушкодження, що розвивається з 21-го дня після травми. Необхідна кількість процедур визначалась суб'єктивним задоволенням результатом самих пацієнтів та об'єктивною оцінкою згідно з рядом характеристик. Інтервал між процедурами в середньому становив 2,5 тижня. Реакція на процедуру, яка характеризувалась заміною активної гіперемії зблідненням, була помірно вираженою. Крім того, у деяких рубцях була помітна зміна текстури у вигляді гіпертрофії, тому необхідна кількість імпульсів у середньому становила 200 імпульсів на 1 см², тривалість процедури сягала до 3 хв на 1 см² імпульсів на 1 см². Оскільки усі рубці в пацієнтів цієї групи характеризувались помірно вираженою постзапальною васкуляризацією і зазначеними змінами текстури, ми визначили тривалість

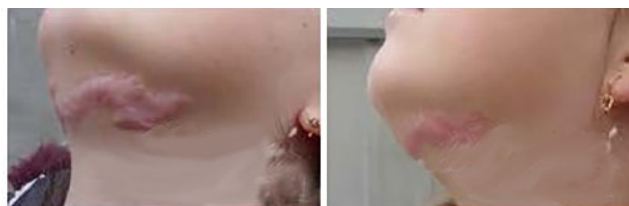


Рис. 1. Келоїдний післяопіковий рубець (5 днів після загоєння) перед початком лікування та через 2 тижні після лазерогенезису.

Таблиця 1. Ефективність комплексного застосування лазерогенезису для лікування пацієнтів із рубцями до 5 днів після загоєння опікової рани

Ознака	До першої процедури лазерогенезису	Через 2 тижні після лазерогенезису
Товщина рубця	0–1	0
Рівномірність товщини рубця	1–25	0
Васкуляризація рубця	2–3	0–1
Пігментація рубця	2	0
Консистенція рубця	0–1	0–1
Виразкування рубця	–	–
Температура рубця	2–3	0
Свербіж, парестезії рубця	1–2	0
Прогресування рубця	0–1	0
Чутливість	1	0–1

Таблиця 2. Дерматоскопічна оцінка патологічної васкуляризації ділянки рубця у першій групі дослідження

Дерматоскопічна оцінка патологічної васкуляризації	Перед першою процедурою лазерогенезису	Через 2 тижні після лазерогенезису
Площа ділянок дифузної сітки дрібних капілярів	2	1
Яскравість забарвлення	2	0

імпульсів – 0,3 і 0,5 мс, адже саме така тривалість 0,5 мс максимально поглинається оксигемоглобіном мікросудинного русла шкіри, а 0,3 мс прицільно впливає на функціональну діяльність фібробластів, стимулюючи перетворення колагену. Частота подання імпульсів корегувалась відповідно до розміру рубця і становила для рубців 1–3 см² – від 2 до 3 Гц, а для рубців від 3 см² – від 4 до 7 Гц. Потужність лазерного променя у цій групі була 15–18 Дж/см². Результати лазерогенезису оцінювали ми безпосередньо перед кожною наступною процедурою і востаннє – через 2 тижні після останньої процедури. У таблиці 2 подаємо для порівняння дані до першої процедури як початкові та дані через 2 тижні після останньої процедури (останньою вважаємо визначену згідно з кількістю процедур у середньому в групі), що визначені як середнє арифметичне даних усіх учасників цієї групи.

Під час огляду візуально оцінювали ефективність лікування (рис. 2).

У групі пацієнтів із терміном епітелізації опікових ран перед початком комплексного лікування з використанням лазерогенезису 20–30 днів, після проведення курсу процедур виявлено зменшення патологічної васкуляризації на 66 % – з 3-х до 1-го бала (табл. 3, 4).

Загоєння шкірних ран – це динамічний і високорегульований процес взаємодії клітинних, гуморальних і молекулярних механізмів, який починається безпосередньо після поранення і триває роками. У зв'язку з цим ми порівнювали ефективність лазерної вапоризації для пацієнтів зі свіжим процесом загоєння та за давніми сформованими рубцевими сегментами.

У групі обстежених із давніми рубцями (1–3 роки після травми) процедуру лазерогенезису проводили після практично повної трансформації рубців із гіпертрофічного стану до нормотрофічного шляхом проведення серії кріодеструкцій та ін'єкцій стероїдних препаратів. Інтервал після останньої інвазивної процедури становив не менше 1 місяця до визначення питання про початок селективної лазеротерапії. Ми врахували перебіг останньої фази процесу ремоделювання загоєння ран та ушкодження з терміном після епітелізації понад 1 рік після травми у пацієнтів. Формування грануляційної тканини припиняється через апоптоз клітин. Тому зрілий рубець характеризується чергуванням як судинних, так і ацелюлярних ділянок з різною чутливістю до лікувальних впливів [11].

У цій групі лазерогенезис проводився у 12 пацієнтів: у 8 з них було проведено 8 процедур, у 2 хворих – 6 процедур і у 2 пацієнтів – 10 процедур. Необхідна кількість процедур визначалась суб'єктивним задоволенням результатом самих пацієнтів та об'єктивною оцінкою згідно з рядом характеристик.



Рис. 2. Келоїдний післяопіковий рубець (30 днів після епітелізації) перед початком лікування та через 2 тижні після лазерогенезису.

Таблиця 3. Ефективність комплексного застосування лазерогенезису для лікування пацієнтів із рубцями до 30 днів після загоєння опікової рани

Ознака	До першої процедури лазерогенезису	Після четвертої процедури лазерогенезису
Товщина рубця	2–3	0–1
Рівномірність товщини рубця	1–2	0–1
Васкуляризація рубця	1	0
Пігментація рубця	2	0
Консистенція рубця	1	0–1
Виразкування рубця	–	–
Температура рубця	2	0
Свербіж, парестезії рубця	1–2	0–1
Прогресування рубця	2	1
Чутливість	1	0

Таблиця 4. Дерматоскопічна оцінка патологічної васкуляризації ділянки рубця у другій групі дослідження

Дерматоскопічна оцінка патологічної васкуляризації	Перед першою процедурою лазерогенезису	Через 2 тижні після лазерогенезису
Площа ділянок дифузної сітки дрібних капілярів	2	1
Яскравість забарвлення	1	0

Інтервал між процедурами в середньому становив 2,5 тижня. У зв'язку з посиленою васкуляризацією у вигляді вираженої патологічно розширеної сітки капілярів, реакція рубців на процедуру була особливою – відсутність активної гіперемії шкіри при нагріванні, загальне збліднення за ходом роботи лазера, помітне звуження розширених капілярів. Тому необхідна кількість імпульсів обмежувалась 150 імпульсами на 1 см² ділянки рубця, тривалість процедури сягала до 3 хв на 1 см².

Через те, що усі рубці цієї дослідної групи характеризувались яскраво вираженою постзапальною патологічною васкуляризацією, тривалість імпульсу становила 0,5 мс, адже саме така тривалість його максимально поглинається оксигемоглобіном мікросудинного русла шкіри. Частота подачі імпульсів корегувалась відповідно до розміру рубця і становила для рубців 1–3 см² – від 1,5 до 2 Гц, а для рубців від 3 см² – від 3 до 5 Гц. Потужність лазерного променя у цій групі становила 13 дж/см².

Результати лазерогенезису ми оцінювали безпосередньо перед кожною наступною процедурою і востаннє – через 2 тижні після останньої процедури й фотографували (рис. 3).

Подаємо для порівняння дані до першої процедури як початкові та дані через 2 тижні після останньої процедури, якою вважали визначену згідно з кількістю процедур у середньому в групі як середнє арифметичне даних усіх учасників цієї групи (табл. 5, 6).

Отже, в даній групі після проведення курсу процедур лазерогенезису відбулося зменшення патологічної васкуляризації на 60 % – з 5-ти до 2-х балів. Порівняно з іншими групами пацієнтів, у яких рубці після загоєння опікових ран були менш за давнені, ефективність застосування лазерогенезису на 20 % нижче, ніж в першій та на 12 %, ніж у другій групах дослідження.

У майбутньому науковому пошуку ефективного менеджменту опікових рубців залишається вивчення причин, які ще не до кінця зрозумілі, проте демонструють, що фракція випаровування та згортання тканин у зоні впливу коригувального чинника за рахунок збільшення досяжної глибини впливу лікувального фактора та мінімізації суміжних деструктивних ушкоджень, які складають основний ризик від використання методик локального лікування рубців.



Рис. 3. Келоїдний післяопіковий рубець (до 1 року після травми) перед початком лікування та через 2 тижні після лазерогенезису в комплексному підході.

Таблиця 5. Ефективність комплексного застосування лазерогенезису для лікування пацієнтів з рубцями до 3 років після загоєння опікової рани

Ознака	До першої процедури лазерогенезису	Після восьмої процедури лазерогенезису
Товщина рубця	0–1	0–1
Рівномірність товщини рубця	1	0–1
Васкуляризація рубця	2–3	0–1
Пігментація рубця	1/2	0,1/2
Консистенція рубця	1–2	0–1–2
Виразкування рубця	–	–
Температура рубця	2–3	2
Свербіж, парестезії рубця	2–3	1
Прогресування рубця	0–1	0–1
Чутливість	1/2/3	0–1

Таблиця 6. Дерматоскопічна оцінка патологічної васкуляризації ділянки рубця у третій групі дослідження

Дерматоскопічна оцінка патологічної васкуляризації	До першої процедури лазерогенезису	Після процедури лазерогенезису
Площа ділянок дифузної сітки дрібних капілярів	2	1
Яскравість забарвлення	3	1

ВИСНОВКИ

1. Результати дослідження показали ефективність застосування комплексного впливу лазерогенезису за допомогою лазерної установки Nd Yag

1064 нм Cutera (США) для лікування рубців шкіри, що виникли після опіків, та мали різний ступінь за давненості перед початком запропонованого комплексного лікування.

2. Корекція рубців різних термінів дозрівання за допомогою процедури лазерогенезису лазером Nd Yag 1064 нм Cutera (США) виявилася доведено дієвою як самостійна терапія для свіжих рубців 3–5 та 20–30 днів після епітелізації, так і у комплексі з криодеструкцією із наступною ксенопластиком та ін'єкціями стероїдних препаратів для застарілих рубців (1–3 роки після травми).

3. Кількість процедур лазерогенезису для за давнених рубців, порівняно з невідтермінованими

рубцевими змінами перед використанням запропонованого методу, яка необхідна для досягнення задовільного лікувально-косметичного ефекту, перевищувала у 4 рази в групі порівняння. Спостерігалось зменшення патологічної запальної васкуляризації, згідно з візуальною оцінкою дерматоскопічних знімків, на 75 %, 66 % та 60 % відповідно у групі свіжих рубців (3–5 днів після епітелізації), рубців 20–30 днів після епітелізації та групі застарілих рубців (1–3 роки після травми).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Reinke J. M. Wound repair and regeneration / J. M. Reinke, H. Sorg // *Eur. Surg. Res. Review Articles, Systematic Reviews and Meta-Analyses.* – 2012. – Vol. 49. – P. 35–43. DOI: 10.1159/000339613

2. Comparison of the histological morphology between normal skin and scar tissue / Shao-wei Yang, Zhi-jun Geng, Kui Ma, S. Xiao-yan // *Journal of Huazhong University of Science and Technology. Medical Sciences.* – 2016 – Vol. 36. – P. 265–269. – Access mode : <https://link.springer.com/article/10.1007/s11596-016-1578-7> - citeas

3. Kaufmann R. Laser skin ablation: An update on aesthetic and medical indications / R. Kaufmann, C. Beier // *Medical Laser Application.* – 2004. – Vol. 19 (4). – P. 212–222 DOI: 10.1078/1615-1615-00145

4. Prophylactic treatment with fms-like tyrosine kinase-3 ligand after burn injury enhances global immune responses to infection / J. Bohannon, W. Cui, R. Cox [et al.] // *J. Immunol.* – 2008. – No. 1. 180 (5). – P. 3038–3048.

5. Shumaker P. R. Laser treatment of traumatic scars: a military perspective / P. R. Shumaker // *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery.* – 2015. – Vol. 34. DOI: 10.12788/j.sder.2015.0123

6. Консервативное лечение формирующихся рубцов: обзор современных технологий / А. Г. Стенько, Л. С. Круглова, А. А. Шматова, С. Г. Течиева // *Вестник эстетической медицины.* – 2014. – Т. 13, № 2. – С. 42–50.

7. Relationship of overexpression of angiogenesis factors and their receptors with invasive growth of keloids / D. Y. Jiang, X. B. Fu, W. Chen, T. Z. Sun // *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi.* – 2004. – Vol. 20 (2). – P. 128–131.

8. Philipp C. M. Laser treatment of scars and keloids – How we do it / C. M. Philipp, D. Scharschmidt, P. Berlien // *Medical Laser Application.* – 2008. – Vol. 23 (2). – P. 79–86.

9. Non-ablative fractional laser provides long-term improvement of mature burn scars – A randomized controlled trial with histological assessment / E. H. Tudorf, P. L. Danielson, I. F. Paulsen [et al.] // *Lasers Surg. Med.* – 2014. DOI: 10.1002/lsm.22289.

10. Laser treatment of traumatic scars with an emphasis on ablative fractional laser resurfacing: consensus report / R. R. Anderson, M. B. Donelan, C. Hivnor [et al.] // *JAMA Dermatol.* – 2014. – Vol. 150 (2). – P.187–193

11. Greenhalgh D. G. The role of apoptosis in wound healing / D. G. Greenhalgh // *Int. J. Biochem. Cell Biol.* – 1998. – Vol. 30. – P. 1019–1030.

REFERENCES

1. Reinke JM, Sorg H. Wound repair and regeneration. *Eur Surg Res Review Articles, Systematic Reviews and Meta-Analyses* 2012;49: 35-43. DOI: 10.1159/000339613.

2. Shao-wei Yang, Zhi-jun Geng, Kui Ma, Xiao-yan S. Comparison of the histological morphology between normal skin and scar tissue. *Journal of Huazhong University of Science and Technology. Medical Sciences.* 2016;36: 265-9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11596-016-1578-7> - citeas.

3. Kaufmann R, Beier C. Laser skin ablation: An update on aesthetic and medical indications. *Medical Laser Application.* 2004;19(4): 212-22. DOI: 10.1078/1615-1615-00145

4. Bohannon J, Cui W, Cox R. Prophylactic treatment with fms-like tyrosine kinase-3 ligand after burn injury enhances global immune responses to infection. *J Immunol.* 2008;1,180(5): 3038-48.

5. Shumaker P.R. Laser treatment of traumatic scars: a military perspective *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery.* 2015;34. DOI: 10.12788/j.sder.2015.0123

6. Stenko AH, Kruhlova LS, Shmatova AA, Tchyeva SH.

[Conservative treatment of forming scars: a review of modern technologies]. *Vestnyk estetycheskoy meditsyny.* 2014;13(2), 42-50. Russian.

7. Jiang DY, Fu XB, Chen W, Sun TZ. Relationship of overexpression of angiogenesis factors and their receptors with invasive growth of keloids. *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi.* 2004;20(2): 128-31.

8. Philipp CM, Scharschmidt D, Berlien P. Laser treatment of scars and keloids – How we do it. *Medical Laser Application.* 2008;23(2): 79-86

9. Tudorf EH, Danielson PL, Paulsen IF. Non-ablative fractional laser provides long-term improvement of mature burn scars – A randomized controlled trial with histological assessment [published online ahead of print August 22, 2014. *Lasers Surg Med.* DOI: 10.1002/lsm.22289].

10. Anderson RR, Donelan MB, Hivnor C. Laser treatment of traumatic scars with an emphasis on ablative fractional laser resurfacing: consensus report. *JAMA Dermatol.* 2014;150(2): 187-93.

11. Greenhalgh DG. The role of apoptosis in wound healing. *Int J Biochem Cell Biol* 1998;30: 1019-30.

Отримано 05.05.20